

(19) **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

(12) **Gebrauchsmusterschutz**
(10) **DE 298 13 669 U 1**

(51) Int. Cl.⁷:
B 65 G 37/02
B 25 J 15/02
B 23 Q 7/04
B 23 Q 41/00
B 23 P 21/00

(21) Aktenzeichen: 298 13 669.4
(22) Anmeldetag: 31. 7. 1998
(47) Eintragungstag: 23. 12. 1999
(43) Bekanntmachung
im Patentblatt: 27. 1. 2000

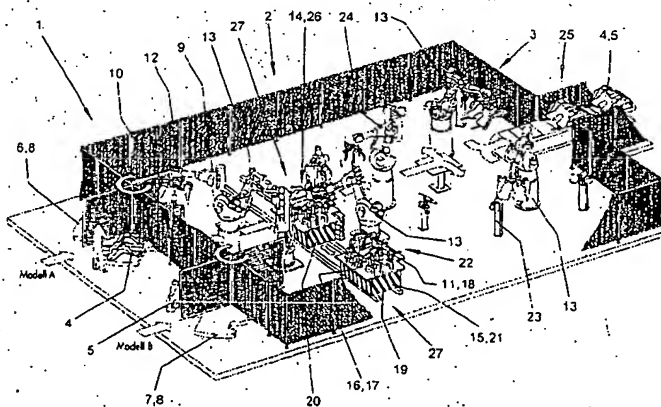
(73) Inhaber:
KUKA Schweissanlagen GmbH, 86165 Augsburg,
DE
(74) Vertreter:
Ernicke und Kollegen, 86153 Augsburg

(56) Recherchénergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbmG:

DE	37 39 405 A1
DE	37 36 002 A1
US	47 64 078
EP	00 02 782 A2

(54) **Flexible Arbeitsstation**

(57) Flexible Arbeitsstation zum Bearbeiten, insbesondere Fügen und Geometrieschweißen von zwei oder mehr unterschiedlichen Typen von Bauteilen (4, 5), bestehend aus mindestens einer Bauteilzuführung (6, 7), mindestens einem flexiblen Bearbeitungsplatz (2) mit mehreren beweglichen, typbezogenen Positioniervorrichtungen (14, 15) mit Spanneinrichtungen (16) sowie ein oder mehreren Bearbeitungsvorrichtungen (13) und mindestens einer Transportvorrichtung (9), die die Bauteile (4, 5) von der Bauteilzuführung (6, 7) zu den Positioniervorrichtungen (14, 15) transportiert, wobei die Transportvorrichtung (9) mehrere wechselbare typbezogene Greifwerkzeuge (10, 11) aufweist, für die zum Werkzeugwechsel ein oder mehrere Greiferablage(n) (22) auf den Bauteilen (4, 5) vorgesehen ist/sind, die sich auf der Positioniervorrichtung (14, 15) und/oder auf der Bauteilzuführung (6, 7) befinden.



DE 298 13 669 U 1

DE 298 13 669 U 1

310788

Anmelder: KUKA Schweissanlagen GmbH
Blücherstraße 144
86165 Augsburg

Vertreter: Patentanwälte
Dipl.-Ing. H.-D. Ernicke
Dipl.-Ing. Klaus Ernicke
Schwibbogenplatz 2b
D-86153 Augsburg

Datum: 30.07.1998

Akte: 772-883 er/ha

DE 398 13 889 U1

AB1

DE-G 298 13 669.4

BESCHREIBUNG

Flexible Arbeitsstation

5

Die Erfindung betrifft eine flexible Arbeitsstation mit den Merkmalen im Hauptanspruch.

10

Aus der Praxis sind flexible Arbeitsstationen für Fahrzeug-Rohkarosserien in Transferstraßen bekannt, bei denen über eine Bauteilzuführung unterschiedliche Bauteiltypen für unterschiedliche Fahrzeugmodelle im freien Mix zugeführt werden. Bei einem Bauteilwechsel wird die Spanneinrichtung ausgetauscht, die aus Wechselrahmen

15 beidseits der Transferlinie besteht. Derartige Arbeitsstationen sind als sog. Framingstationen konzipiert, in denen die Rohkarosserie nach und nach aus der Bodengruppe, den Front- und Seitenteilen sowie dem Dach aufgebaut und geschweißt wird.

20

Für die Herstellung dieser Karosserieteile sind ebenfalls Arbeitsstationen vorgesehen, die typbezogen sind. Hier werden Werkstück-Untergruppen zu Hauptgruppen gefügt und geschweißt. Diese Arten von Arbeitsstationen sind nur auf

25 einen Bauteiltyp ausgerichtet. Soll die Produktion eines Fahrzeugmodells durch die Produktion eines anderen Modells abgelöst werden, ist ein Umbau der vorhandenen Arbeitsstation oder der Aufbau einer zweiten Arbeitsstation erforderlich. Dies bringt im ersten Fall

30 einen Produktionsausfall während der Umbauzeit und einen reduzierten Ausstoß während der Hochlauf-Phase mit sich. Der Aufbau einer zweiten Anlage ist kosten- und bauaufwendig. Neben den modellbezogenen Anlagenkomponenten müssen auch sämtliche bauteil- bzw. modellneutralen

35 Anlagenkomponenten neu beschafft werden. Zudem muß auch eine ausreichende Freifläche für die zweite Anlage vorhanden sein. Für die zweite Anlage bedarf es einer

Komplett-Inbetriebnahme und einer Anbindung der neuen Anlage an den bestehenden Materialfluß. Soll innerhalb der bekannten Arbeitsstation eine kombinierte Produktion zweier verschiedener Modelle erfolgen, ist ein Umrüstvorgang erforderlich. Dieser bringt einen Produktionsausfall während des Umrüstvorgangs mit sich und erlaubt nur ein eingeschränktes Werkstückspektrum. Geht bei einem Fahrzeugmodell die benötigte Stückzahl zurück, führt dies bei der bekannten Arbeitsstation zu einer Erhöhung der Taktzeit oder einer Reduzierung der Arbeitszeit, was beides den Nutzungsgrad der Anlage reduziert und damit die Rentabilität der Investition vermindert.

Aus der DE-A-37 39 405 ist eine automatische Zusammenbauvorrichtung für Audio- und Videogeräte bekannt, bei der ein Roboter Handhabungs- und Montagearbeiten durchführen soll. Hierbei gibt es ein Förder- und Bevorratungssystem, das dem Roboter möglichst viele Tabletts mit Bauteilen zur Verfügung stellt, damit er innerhalb seines Arbeitsbereiches optimale Zugriffs- und Montagebedingungen vorfindet. Die zu bearbeitenden Bauteile bzw. Geräte sind insgesamt immer die gleichen. Es gibt hierbei keinen Typenwechsel. Der Roboter muß lediglich unterschiedliche Einzelbauteile greifen, wofür er einen Drehkopf mit unterschiedlichen Spannwerkzeugen besitzt, der stets am Roboter verbleibt und nicht gewechselt wird.

Die US-A-4,764,078 befaßt sich mit einem automatisierten Lager- und Zufuhrsystem für Produktions- und Packmaterial. Der Roboter ist an oder auf einem Ladewagen angeordnet, auf den er verschiedene Waren mittels eines Greifers lädt. Der Greifer bleibt am Roboter und wird nicht gewechselt.

Aus der DE-A-37 36 002 ist eine Fördereinrichtung für
Dosenzargen an einer Dosenschweißmaschine bekannt. Dies
ist eine stationäre Maschine. Aus der EP-A-0 002 782 ist
ein Bearbeitungszentrum bekannt, in dem Werkstücke auf
Paletten im Kreis an verschiedenen Bearbeitungsmaschinen
vorbeigeführt werden.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine
bessere und flexible Arbeitsstation anzugeben.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im
Hauptanspruch.

Die erfindungsgemäße Arbeitsstation bietet eine hohe
Flexibilität und erlaubt, zwei oder mehr Typen von
Bauteilen im freien Mix zu bearbeiten.

Die erfindungsgemäße Arbeitsstation kann zunächst als
Einzelstation für ein Fahrzeugmodell und ein typbezogenes
Bauteil geliefert werden, wobei die
Flexibilitätskomponenten bereits vorhanden sind.

Soll die Produktion eines Fahrzeugmodells durch die
Produktion eines anderen Modells abgelöst werden, weist
die erfindungsgemäße Arbeitsstation folgende Vorteile auf:
Die modellspezifischen Anlagenkomponenten für Bauteile
neuer Fahrzeugmodelle können parallel zur laufenden
Produktion vorbereitet werden. Die entsprechenden
Tryout-Phasen sind in produktionsfreien Zeiten möglich.
Eine Vorserien-Produktion kann im Wechsel zur laufenden
Produktion stattfinden. Eine Hochlaufphase ist
entbehrlich, so daß es keine Reduzierung des
Anlagenausstoßes mehr gibt. Nach Auslauf des ursprünglich
produzierten Modells können die entsprechenden
modellspezifischen Anlagenkomponenten in produktionsfreien
Zeiten schnell aus der Anlage entfernt werden.

Von weiterem Vorteil ist, das die bauteilneutralen
Anlagenelemente vollständig weiterverwendet werden können.
Umfangreiche Freiflächen für eine komplette zweite Anlage
sind nicht mehr erforderlich. Ebenso ist keine
5 Komplet-Inbetriebnahme mehr erforderlich. Eine erneute
Anbindung einer zweiten Anlage an einen bestehenden
Materialfluß kann ebenfalls entfallen.

Die erfindungsgemäße Arbeitsstation erlaubt darüber hinaus
10 eine Bearbeitung von Bauteilen zweier Fahrzeugmodelle im
freien Mix. Dies ist besonders bei Modellen mit niedriger
Produktionsstückzahl von Vorteil, da über eine Anlage zwei
oder mehr Modelle produziert werden können. Sollte die
Stückzahl eines Modells zurückgehen, kann ein zusätzliches
15 Modell auf der gleichen Anlage gefahren werden. Zum
Wechsel der Produktion zwischen diesen beiden Modellen ist
kein Umbau erforderlich. Produktionsausfall wird
vermieden.

20 Die beiden zu produzierenden Modelle können schnell durch
andere, bereits integrierte Modelle ersetzt werden.
Außerdem ist ein breites Werkstückspektrum möglich. Von
besonderem Vorteil bei einem Mix-Betrieb ist es, daß die
Greiferablagen für die typbezogenen Greiferwerkzeuge auf
25 den Bauteilen vorgesehen sind, die sich auf der
Positioniereinrichtung und/oder der Bauteilzuführung
befinden. Die Nebenzeiten für einen Greiferwechsel werden
dadurch erheblich reduziert.

30 Bei einem Modellwechsel wird das Greifwerkzeug auf dem als
nächstes zu bearbeitenden Bauteil vom alten Typ abgelegt
(in der Arbeitsstation oder in der Bauteilzuführung). Bei
einem erneuten Modellwechsel wird dieses Bauteil als
erstes bearbeitet. Dadurch kann der Modellwechsel
35 schneller vonstatten gehen.

29.10.99

- 4a -

Die erfindungsgemäße Arbeitsstation erlaubt die Anpassung der Vorgänge an verschiedene Taktzeiten, wobei auch kurze Taktzeiten möglich sind.

5 Von Vorteil ist ferner, daß das Stationenkonzept
unabhängig von Spezifikationen der Kunden und
Anlagenbetreiber anwendbar ist. Für die Planung neuer
Anlagen ist der modulare Charakter der Arbeitsstationen
von Vorteil. Für die Betriebssicherheit ist der modulare
10 Aufbau der Stationselemente aus praxiserprobten
Komponenten von Vorteil.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den
Unteransprüchen.

15

20

25

30

35

DE 298 13 689 U1

Die Erfindung ist in der Zeichnung Figur 1 schematisch dargestellt. Sie zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine flexible Arbeitsstation.

5 Die Arbeitsstation (1) ist als Zelle gestaltet und zur
Bearbeitung von zwei oder mehr unterschiedlichen
Bauteiltypen (4,5) vorgesehen. Die Bauteile sind
vorzugsweise Teile einer Fahrzeugkarosserie. Die
10 unterschiedlichen Bauteiltypen (4,5) gehören zu zwei
unterschiedlichen Fahrzeugmodellen A und B. In der
Arbeitsstation (1) findet vorzugsweise ein Fügen und
Geometrieschweißen von Bauteil-Untergruppen, die aus
Einzelteilen und/oder vorgefügten Komponenten bestehen, zu
15 Ausführungsbeispiel werden aus verschiedenen Blechen
bestehende Motorräume gefügt und geschweißt.

Die Arbeitsstation (1) besitzt mindestens einen flexiblen
Bearbeitungsplatz (2), an dem die unterschiedlichen
20 Bauteile (4,5) im freien Mix bearbeitet werden können. Die
Bauteile (4,5) werden über zwei getrennte und vorzugsweise
nebeneinander oder alternativ übereinander angeordnete
Bauteilzuführungen (6,7) zugeführt und mit einer
Transportvorrichtung (9), die vorzugsweise als
25 mehrachsiger Transportroboter ausgebildet ist, zum
Bearbeitungsplatz (2) gebracht. Eine weitere
Transportvorrichtung (24), die wiederum vorzugsweise als
Transportroboter ausgebildet ist, transportiert die
bearbeiteten Bauteile (4,5) gegebenenfalls zu einem
30 weiteren Bearbeitungsplatz (3). Hieran können sich weitere
Bearbeitungsplätze oder eine Bauteilabgabe (25) zum
Ausschleusen der Bauteile (4,5) anschließen.

Die Bauteilzuführungen (6,7) können in beliebig geeigneter
35 Weise ausgebildet sein. Sie sind für jeweils einen
Bauteiltyp (4,5) konzipiert und haben mindestens eine
entsprechende typbezogene Zuführauflage (8), auf der die

Bauteile (4,5) außerhalb der Arbeitsstation (1) von einem
 Werker oder einer Übergabevorrichtung abgelegt und dann in
 die Arbeitsstation (1) gebracht werden können. In der
 gezeigten Ausführungsform ist die Zuführauflage (8) als
 5 Drehtisch mit vier Auflageplätzen und dazwischenliegenden
 schützenden Trenngittern ausgebildet.

Der flexible Bearbeitungsplatz (2) dient zur abwechselnden
 Bearbeitung der unterschiedlichen Bauteile (4,5). Er hat
 10 eine der Typenzahl entsprechende Zahl von beweglichen
 Positioniervorrichtungen (14,15). In der gezeigten
 Ausführungsform sind zwei Positioniervorrichtungen (14,15)
 vorhanden. Diese besitzen jeweils eine Bewegungseinheit
 (20,21), die beispielsweise als flurgebundener
 15 Transportwagen ausgebildet ist. Die Bewegungseinheiten
 (20,21) sind miteinander mechanisch oder steuertechnisch
 gekoppelt und können sich gemeinsam bewegen.

Die Positioniervorrichtungen (14,15) sind typbezogen und
 20 jeweils für eines der Bauteile (4,5) ausgebildet. Sie
 tragen jeweils eine passende Bauteilaufnahme (19) und eine
 zugehörige Spanneinrichtung (16) für das Bauteil (4,5).
 Auf der Positioniervorrichtung (14,15) ist zumindest das
 Unterwerkzeug (17) der Spanneinrichtung (16) angeordnet.
 25 Das Oberwerkzeug (18) ist an einem Greifwerkzeug (10,11)
 angeordnet, worauf später noch näher eingegangen wird.

Die Positioniervorrichtungen (14,15) sind jeweils zwischen
 einer Arbeitsstelle (26) am Bearbeitungsplatz (2) und
 30 einer Ruhestelle (27) hin und her beweglich. In der
 gezeigten Ausführungsform können die Bewegungseinheiten
 (20,21) auf Schienen quer zur Materialflußrichtung nach
 links und rechts verfahren, so daß sich eine gemeinsame
 Arbeitsstelle (26) in der Mitte und zwei außenseitige
 35 Ruhestellen (27) ergeben. Im gezeigten Ausführungsbeispiel
 ist gerade die Positioniervorrichtung (14) mit ihrem
 Bauteil (4) an der Arbeitsstelle (26). Die andere

Positioniervorrichtung (15) mit einem Bauteil (5) befindet sich in der Ruhestelle (27). Sie bildet einen Speicherplatz für das Bauteil (5). Hierauf wird nachfolgend noch näher eingegangen.

5

Zwischen den Bauteilzuführungen (6,7) und dem Bearbeitungsplatz (2) ist der Transportroboter (9) angeordnet. Er besitzt an der Roboterhand eine Wechselkupplung (12), an der mindestens zwei unterschiedliche und auf den Bauteiltyp bezogene Greifwerkzeuge (10,11) angeschlossen werden können. Die Greifwerkzeuge (10,11) sind vorzugsweise als sog. Geometriegreifer ausgebildet, die zugleich auch das vorerwähnte Oberwerkzeug (18) für die Spanneinrichtung (16) bilden. Mit dem Geometriegreifer können die noch losen Einzelteile der als Untergruppe bereitgestellten Bauteile (4,5) lagegerecht gefaßt und gehalten werden. Der Transportroboter (9) nimmt die Bauteile (4,5) von der Zuführauflage (8) bzw. dem Drehtisch auf und legt sie in die Bauteilaufnahme (19) der entsprechend bereitgestellten typbezogenen Positioniervorrichtung (14,15).

Das am Greifwerkzeug (10,11) angeordnete Oberwerkzeug (18) ergänzt sich mit dem Unterwerkzeug (17) zur Spanneinrichtung (16) für die Bauteile (4,5). Die Greifwerkzeuge (10,11) haben geeignete Positionier- und Anschlußelemente zur lagegenauen Koppelung des Oberwerkzeugs (18) mit dem Unterwerkzeug (17) bzw. der Bauteilaufnahme (19). Mit diesen Anschlußelementen können die Greifwerkzeuge (10,11) auch fest mit dem Unterwerkzeug (17) oder der Bauteilaufnahme (19) verbunden werden, um eine geschlossene und feste Spanneinrichtung (16) zu bilden. Das Bauteil (4,5) ist dann in der Spanneinrichtung (16) lagegenau fixiert und gespannt. Es ist dadurch auch fest mit der zugehörigen Positioniervorrichtung (14,15) verbunden.

Am Bearbeitungsplatz (2) sind mehrere
 Bearbeitungsvorrichtungen (13) vorhanden, die vorzugsweise
 als Roboter ausgebildet sind. Insbesondere kann es sich
 hierbei um Schweißroboter handeln, die die
 5 Einzelkomponenten der Bauteile (4,5) an vorgesehenen
 Stellen schweißen. Während dieses Bearbeitungsvorganges
 bleibt das Greifwerkzeug (10,11) am Bauteil (4,5). Am
 Arbeitsende löst der Transportroboter (9) sein
 Greifwerkzeug (10,11) vom Bauteil (4,5) und bewegt sich
 10 zur Bauteilzuführung (6,7) für die Übernahme eines neuen
 Bauteils (4,5) des gleichen Typs. Währenddessen übernimmt
 der zweite Transportroboter (24) das bearbeitete Bauteil
 (4,5) und bringt es auf eine Ablage am zweiten
 benachbarten Bearbeitungsplatz (3). Hier wird das Bauteil
 15 (4,5) von einer oder mehreren weiteren
 Bearbeitungsvorrichtungen (13), insbesondere Robotern
 übernommen und weiter bearbeitet. Hierbei können
 beispielsweise weitere Schweißpunkte an stationären
 Bearbeitungsvorrichtungen (23), insbesondere
 20 Punktschweißzangen oder dergleichen, gesetzt werden. Die
 Roboter (13) geben das fertige Bauteil (4,5) dann an die
 Bauteilabgabe (25), die z.B. als Transportband ausgebildet
 ist.

25 Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden Bauteile (4)
 bearbeitet, die zum Teil A gehören. Ein Bauteil (5) für
 das Modell B befindet sich mit seiner
 Positioniervorrichtung (15) auf einem Speicherplatz an der
 Ruhestelle.

30 Wenn nun ein Bauteilwechsel stattfinden soll, bringt der
 Transportroboter (9) noch ein weiteres Bauteil (4) für das
 Modell A zum Bearbeitungsplatz (2), wo es in der
 Spanneinrichtung (16) wie oben beschrieben fixiert und
 35 gespannt wird. Der Transportroboter (9) öffnet die
 Wechselkupplung (12) und löst sich von dem Greifwerkzeug
 (10), das am Bauteil (4) auf der Positioniervorrichtung

(14) verbleibt. Durch die vorerwähnten Anschlußelemente ist die Lage und Verbindung des Greifwerkzeugs (10) zur Positioniervorrichtung (14) gesichert.

5 Das soeben geladene Bauteil (4) wird nicht mehr bearbeitet, sondern auf einen Speicherplatz bzw. auf seine Ruhestellung (27) gebracht. Zu diesem Zweck fahren die beiden Bewegungseinheiten (20,21) aus der gezeigten Position in Figur 1 nach links, wobei die
10 Positioniervorrichtung (15) mit dem zuletzt geladenen Bauteil (5) von Modell B in die Arbeitsstelle (26) gelangt. Dieses noch nicht bearbeitete Bauteil (5) wird nun von den Bearbeitungsvorrichtungen (13) bearbeitet.

15 Währenddessen koppelt der Transportroboter (9) an das noch am Bauteil (5) befindliche Greifwerkzeug (11) an und löst dieses nach abgeschlossener Bearbeitung vom Bauteil (5). Er bewegt sich zur Bauteilzuführung (7), um das nächste bereitgestellte Bauteil (5) abzuholen. Währenddessen
20 übernimmt der zweite Transportroboter (24) das soeben bearbeitete Bauteil (5) und bringt es zum nachgeschalteten Bearbeitungsplatz (3) oder zur Bauteilabgabe (25). Dieses zwischengespeicherte Bauteil (5) bildet nun das erste Bauteil eines neuen Fertigungszyklusses für das Modell B.

25 Bei einem Modellwechsel verbleibt das Greifwerkzeug (10,11) am zuletzt geladenen Bauteil (4,5). Die Greiferablage (22) befindet sich dabei auf diesem Bauteil (4,5). Der Transportroboter (9) muß das Greifwerkzeug (10,11) dann nicht zu einem anderen externen Ablageplatz
30 bringen und spart dadurch Nebenzeit ein.

Bei einem neuerlichen Modellwechsel von B nach A läuft der vorbeschriebene Vorgang umgekehrt ab. Nach dem letzten zu
35 bearbeitenden Bauteil (5) von Modell B wird ein weiteres Bauteil B zum Bearbeitungsplatz (2) gebracht. Dort fährt es mit seiner Positioniereinrichtung (15) und dem

abgelegten Greifwerkzeug (11) in die rechte Ruhestelle (27) und den Speicherplatz. Das zuletzt geladene Bauteil (4) von Modell A gelangt dadurch in die Arbeitsstelle (26); wird dort bearbeitet und bildet das erste Bauteil für einen neuen Fertigungszyklus des Modells A.

In einer Variante kann die Greiferablage (22) auf einem Bauteil (4,5) vorgesehen sein, das sich noch an der Bauteilzuführung (6,7) bzw. der Zuführauflage (8) befindet. In diesem Fall löst sich beim gezeigten Ausführungsbeispiel der Transportroboter (9) mit seinem Greifwerkzeug (10) vom zuletzt bearbeiteten Bauteil (4) für das Modell A am Ende der Bearbeitung am Bearbeitungsplatz (2) und legt dann das Greifwerkzeug (10) auf dem nächsten bereitgestellten Bauteil (4) vom Modell A an der Bauteilzuführung (6) ab. Der Transportroboter (9) bewegt sich zur anderen Bauteilzuführung (7) und dem dort bereitgestellten ersten Bauteil (5) von Modell B. Das zugehörige Greifwerkzeug (11) befindet sich auf seiner Greiferablage (22) an diesem Bauteil (5) und wird vom Transportroboter (9) angekoppelt und zum Bearbeitungsplatz (2) gebracht. Während dieser Vorgänge des Transportroboters (9) wird das zuletzt bearbeitete Bauteil (4) von Modell A vom zweiten Transportroboter (24) aus dem Bearbeitungsplatz entnommen. Anschließend wechseln die Positioniervorrichtungen (14,15) ihren Platz. In diesem Fall bilden die Positioniervorrichtungen (14,15) keinen Speicherplatz für das zuletzt geladene Bauteil (4,5) und das zugehörige Greifwerkzeug (10,11), sondern fahren leer in die Ruhestelle (27).

Abwandlungen der beschriebenen Ausführungsform sind in verschiedener Weise möglich. So kann die konstruktive Ausgestaltung des Bearbeitungsplatzes (2), der Bauteilzuführungen (6,7) und der Positioniervorrichtungen (14,15) beliebig variieren. Für die Bauteile (4,5) kann eine gemeinsame Bauteilzuführung (6) vorhanden sein.

Entsprechend der gewünschten Zahl an Modellen können auch
mehr als zwei dieser typbezogenen Stationskomponenten
vorhanden sein. Der zweite Bearbeitungsplatz (3) kann
ebenfalls flexibel und in ähnlicher Weise wie der
5 vorgeschaltete Bearbeitungsplatz (2) ausgebildet sein. In
der gezeigten Ausführungsform sind die beiden links und
rechts neben der Materialflußlinie stehenden Roboter (13)
nicht typbezogen und bearbeiten beide Bauteile (4,5) für
die Modelle A und B parallel. Dies erhöht die zur
10 Verfügung stehende Taktzeit und reduziert den dafür
anfallenden Transportzeitanteil. Alternativ können beide
Roboter (13) auch typbezogen sein, wobei der linke Roboter
(13) die Bauteile (4) zu Modell A und der rechte Roboter
(13) die anderen Bauteile (5) zu Modell B bearbeitet.
15 Dementsprechend sind auch die stationären
Bearbeitungsvorrichtungen (23) mehrfach vorhanden. In
einer Abwandlung der gezeigten Ausführungsform kann der
zusätzliche Bearbeitungsplatz (3) auch entfallen.
Desgleichen ist es möglich, mehrere weitere
20 Bearbeitungsplätze nachzuschalten und gegebenenfalls auch
Verzweigungen des Materialflusses oder Bauteilflusses
vorzunehmen.

25

30

35

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | | |
|----|----|---|
| | 1 | Arbeitsstation, Zelle |
| | 2 | Bearbeitungsplatz, flexibel |
| 5 | 3 | Bearbeitungsplatz |
| | 4 | Bauteil, Modell A |
| | 5 | Bauteil, Modell B |
| | 6 | Bauteilzuführung |
| | 7 | Bauteilzuführung |
| 10 | 8 | Zuführauflage, Drehtisch |
| | 9 | Transportvorrichtung, Transportroboter |
| | 10 | Greifwerkzeug, Spanngreifer |
| | 11 | Greifwerkzeug, Spanngreifer |
| | 12 | Wechselkupplung |
| 15 | 13 | Bearbeitungsvorrichtung, Schweißroboter |
| | 14 | Positioniervorrichtung |
| | 15 | Positioniervorrichtung |
| | 16 | Spanneinrichtung |
| | 17 | Unterwerkzeug |
| 20 | 18 | Oberwerkzeug |
| | 19 | Bauteilaufnahme |
| | 20 | Bewegungseinheit, Wagen |
| | 21 | Bewegungseinheit, Wagen |
| | 22 | Greiferablage, Ablageplatz |
| 25 | 23 | Bearbeitungsvorrichtung, stationär |
| | 24 | Transportvorrichtung, Transportroboter |
| | 25 | Bauteilabgabe |
| | 26 | Arbeitsstelle |
| | 27 | Ruhestelle |

30

35

SCHUTZANSPRÜCHE

- 1.) Flexible Arbeitsstation zum Bearbeiten, insbesondere Fügen und Geometrieschweißen von zwei oder mehr unterschiedlichen Typen von Bauteilen (4,5), bestehend aus mindestens einer Bauteilzuführung (6,7), mindestens einem flexiblen Bearbeitungsplatz (2) mit mehreren beweglichen, typbezogenen Positioniervorrichtungen (14,15) mit Spanneinrichtungen (16) sowie ein oder mehreren Bearbeitungsvorrichtungen (13) und mindestens einer Transportvorrichtung (9), die die Bauteile (4,5) von der Bauteilzuführung (6,7) zu den Positioniervorrichtungen (14,15) transportiert, wobei die Transportvorrichtung (9) mehrere wechselbare typbezogene Greifwerkzeuge (10,11) aufweist, für die zum Werkzeugwechsel ein oder mehrere Greiferablage(n) (22) auf den Bauteilen (4,5) vorgesehen ist/sind, die sich auf der Positioniervorrichtung (14,15) und/oder auf der Bauteilzuführung (6,7) befinden.
- 2.) Arbeitsstation nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifwerkzeuge (10,11) als Geometriegreifer ausgebildet sind und ein Teil der Spanneinrichtung (15) an den Positioniervorrichtungen (14,15) bilden.
- 3.) Arbeitsstation nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifwerkzeuge (10,11) als Oberwerkzeug (18) der Spanneinrichtung (16) ausgebildet ist und mit einem Unterwerkzeug (17) an der Positioniervorrichtung (14,15) verbindbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

4.) Arbeitsstation nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsstation (1) mehrere typbezogene Bauteilzuführungen (6,7) aufweist.

5.) Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteilzuführungen (6,7) als Drehtische (8) ausgebildet sind.

6.) Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportvorrichtung (9) als mehrachsiger Industrieroboter ausgebildet und mit einer Wechselkupplung (12) für die Greifwerkzeuge (10,11) ausgerüstet ist.

7.) Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Bearbeitungsplatz (2,3) eine Arbeitsstelle (26) und mindestens eine Ruhestelle (27) für die Positioniervorrichtungen (14,15) aufweist.

8.) Arbeitsstation nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ruhestelle (27) ein Speicherplatz für das Bauteil (4,5) und das zugehörige Greifwerkzeug (10,11) ist.

9.) Arbeitsstation nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Positioniervorrichtungen (14,15) gekoppelte Bewegungseinheiten (19,20) aufweisen.

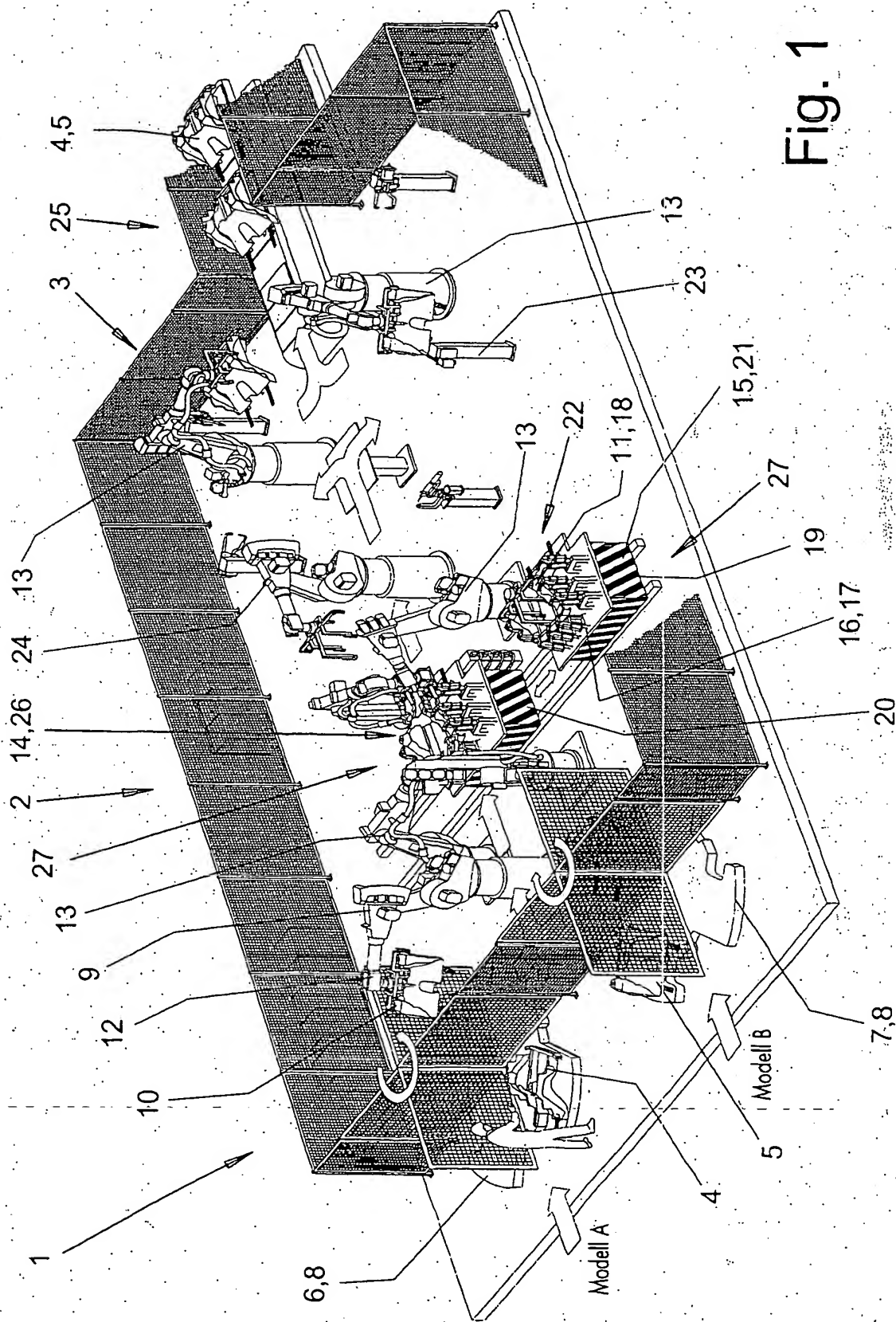


Fig. 1